

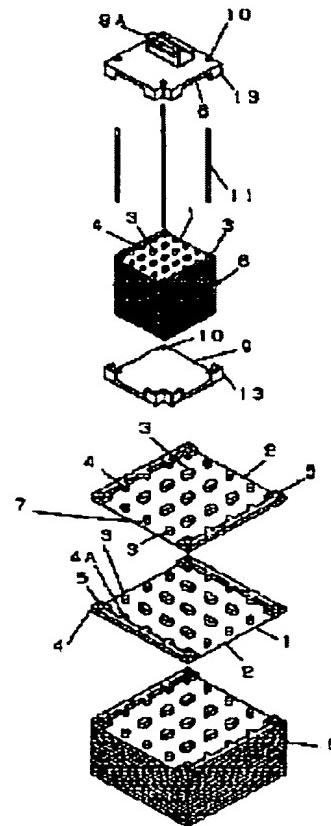
**HEAT EXCHANGING ELEMENT****Publication number:** JP2000356494**Publication date:** 2000-12-26**Inventor:** FUJIMOTO TAKUYA; OKAYAMA TOYOJI**Applicant:** MATSUSHITA SEIKO KK**Classification:**

**- international:** F28D9/00; F28F3/04; F28F3/08; F28F9/00; F28D9/00;  
 F28F3/00; F28F3/08; F28F9/00; (IPC1-7): F28F3/08;  
 F28F9/00

**- european:** F28D9/00K; F28F3/04; F28F3/08B

**Application number:** JP19990166415 19990614**Priority number(s):** JP19990166415 19990614**Report a data error here****Abstract of JP2000356494**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To keep the lamination accuracy of a laminate material and the contour rigidity thereof by laminating a large number of element materials, having insertion holes in the vicinity of the outer circumference of a plate or at an inner position for inserting a channel protrusions, such that the channel protrusions intersect each other and then securing the element materials while clamping with side plates at the opposite ends by inserting a supporting rod. **SOLUTION:** A large number of channel protrusions 3 arranged in parallel at specified interval and wall-like protrusions 4 of the same height at the opposite end parts thereof are formed of urethane based foamed resin on one surface of a plate 2 and a large number of element materials 1, having insertion holes 5 at four corners of the wall-like protrusions 4, are laminated such that the channel protrusions 3 intersect each other and bonded at the intersections to produce a laminate element 6. The laminate element 6 is sandwiched by upper and lower side plates 8, 9 of substantially the same shape as the plate 2 and inserted into insertion holes 5, 10 applied with adhesive and secured in place by inserting a supporting rod 11. According to the structure, handling and heat exchanging efficiency can be enhanced while ensuring overall rigidity and the opening area of slit over the entire circumference of side face.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-356494

(P2000-356494A)

(43)公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 28 F 3/08  
9/00

識別記号

301

F I

F 28 F 3/08  
9/00

テーマコード(参考)

301 Z  
E

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-166415

(22)出願日

平成11年6月14日 (1999. 6. 14)

(71)出願人 000006242

松下精工株式会社

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

(72)発明者 藤本 卓也

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

(72)発明者 岡山 豊治

大阪府大阪市城東区今福西6丁目2番61号

松下精工株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

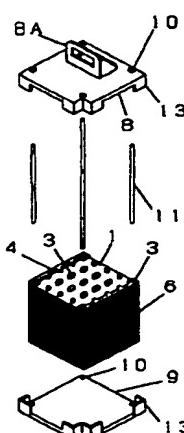
(54)【発明の名称】 热交換素子

(57)【要約】

【課題】 素子素材の積層精度確保と素子外郭を兼ねて剛性を保持することができる熱交換素子を提供することを目的とする。

【解決手段】 プレート2の片面にウレタン系の発泡樹脂により多数の流路用突起部3を設けた多数の素子素材1を流路方向が交差して積層した積層エレメント6の四隅に支持棒11を通し、両端を側板8、9で挟み固定することで、全体の剛性と精度の確保ができる熱交換素子が得られる。

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 素子素材    | 10 接入穴   |
| 3 流路用突起部  | 11 支持棒   |
| 4 突状突起部   | 12 フィルター |
| 6 積層エレメント | 13 棒部    |
| 8 上側板     |          |
| 8A 把手     |          |
| 9 下側板     |          |



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】平板状のプレートの少なくとも片面に、発泡材料により並行する多数の流路用突起部を形成し、前記プレートの外周寄りあるいは内部の前記流路用突起部を貫通する位置に挿入穴を設けた素子素材と、前記素子素材と略同形同寸の側板と、前記挿入穴に挿入する支持棒とを有し、多数の前記素子素材をその流路用突起部の方向が交差するよう積層し、その両端を前記側板で挟み前記支持棒を挿入し固定した熱交換素子。

【請求項2】プレートの流路用突起部は熱硬化性樹脂により形成した請求項1記載の熱交換素子。

【請求項3】側板の隣接する二つの端辺に給排気流を渉過するフィルターを取り付けるための壁部を設けた請求項1または2記載の熱交換素子。

【請求項4】プレートの流路用突起部側の相対する両端部に設けた、内側に向けて複数の突堤部を有する連続的な壁状突起部と、前記壁状突起部を設けた両端部と交差する方向の両端部の所定範囲は流路用突起部を設げず平坦とした請求項1、2または3記載の熱交換素子。

【請求項5】プレートの流路用突起部側の両端部に相対して設けた連続的な壁状突起部の隣接する二つの端辺に略鉤形のフィルター取付部を有する請求項1、2、3または4記載の熱交換素子。

【請求項6】挿入穴に接着剤を入れて支持棒を挿入固定した請求項1、2、3、4または5記載の熱交換素子。

【請求項7】側板に設けた支持棒の挿入穴に支持棒を挿入し、支持棒端部を挿入穴より所定寸法大径に成形した請求項1、2、3、4、5または6記載の熱交換素子。

【請求項8】支持棒端部を挿入穴より所定寸法大径に成形した後、接着剤を塗布した請求項7記載の熱交換素子。

【請求項9】支持棒の全周保持層と、間欠保持層と、大径層とからなる側板の挿入穴に支持棒を挿入し、間欠保持層と大径層に接着剤を注入し支持棒を固定する請求項1、2、3、4、5または6記載の熱交換素子。

【請求項10】側板の挿入穴の間欠保持層と大径層の境界面が円錐台形状とした請求項9記載の熱交換素子。

【請求項11】側板の挿入穴の間欠保持層と大径層の少なくとも一方に支持棒の挿入穴案内部を設けた請求項9または10記載の熱交換素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、給気と排気の間で熱交換させつつ換気する熱交換換気装置等の熱交換素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の熱交換素子は、紙、金属あるいは合成樹脂等の薄板を波形または鋸歯形に折り曲

げたコルゲート状のものと平板状のものを貼り合わせて片面段ボール状にした素子素材を、その目の方向が交差するように複数枚の積層することでコルゲート状の部分がスペーサーとして素子の通気路を形成するものが基本的であるが、特開平6-50693号公報および特開平6-101987号公報には、このコルゲート状のスペーサー部分をウレタン系発泡性樹脂インクで平板状部分に厚盛印刷し、加熱発泡することで形成するものが記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の熱交換素子は、コルゲート加工が不要となり、製造上および熱交換効率上から平板状薄板の厚さをさらに薄くすることができる反面、素子素材のスペーサー部分が発泡性樹脂であることから機械的強度と剛性が少なく、積層加工時の取り扱いや熱交換器への着脱時に生じる積層方向の圧縮力や引っ張り力で変形や破損の恐れがあるという課題があり、補強方法の検討が要求されている。

【0004】本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、素子素材の積層精度確保と素子外郭を兼ねて剛性を保持することができる熱交換素子を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の熱交換素子は上記目的を達成するために、平板状のプレートの少なくとも片面に、発泡材料により並行する多数の流路用突起部を形成し、プレートの外周寄りあるいは内部の流路用突起部を貫通する位置に挿入穴を設けた素子素材と、素子素材と略同形同寸の側板と、前記挿入穴に挿入する支持棒とを有し、多数の素子素材をその流路用突起部の方向が交差するよう積層し、その両端を前記側板で挟み前記支持棒を挿入し固定した構成とする。

【0006】本発明によれば、支持棒と側板によって軟弱な素子素材を揃えて積層し固定することができ、剛性を保持することができる熱交換素子が得られる。

【0007】また、他の手段は、プレートの流路用突起部側の両端部に相対して設け、内側に向けて複数の突堤部を有する連続的な壁状突起部と、前記両端部と交差する方向の両端部の所定範囲は流路用突起部を設げず平坦としたものである。

【0008】本発明によれば、積層加工時における気流の流出入口に当たる両端部の平板状プレートと壁状突起部の接着を確実にすることができる。

【0009】また、他の手段はプレートの流路用突起部側の両端部に相対して設けた連続的な壁状突起部の隣接する二つの端辺に略鉤形のフィルター取付部を設けたものであり、フィルターを積層した素子素材に一体に装着でき、剛性を保持することができる熱交換素子が得られる。

## 【0010】

**【発明の実施の形態】**本発明は、平板状のプレートの片面に、発泡材料により並行する多数の流路用突起部を形成し、プレートの外周寄りで流路用突起部を貫通する位置に挿入穴を設けた素子素材と、この素子素材と略同形同寸の側板と、挿入穴に挿入する支持棒とを有し、多数の素子素材をその流路用突起部の方向が交差するよう積層し、その両端を前記側板で挟み固定したものであり、積層の両端を側板で挟みこの支持棒を挿入し固定するときには流路用突起部に固定圧がかかりプレートは歪まないという作用を有する。

【0011】また、プレートの流路用突起部は熱硬化性樹脂により形成したものであり、凹版印刷により流路用突起部をプレートに形成できるという作用を有する。

【0012】また、側板の隣接する二つの端辺に給排気流を渋過するフィルターを取り付けるための枠部を設けたものであり、素子素材の積層に密接してフィルターが装着されるという作用を有する。

【0013】また、プレートの流路用突起部側の相対する両端部に相対して設けた、内側に向けて複数の突堤部を有する連続的な壁状突起部と、壁状突起部を設けた両端部と交差する方向の両端部の所定範囲は流路用突起部を設けず平坦としたものであり、素子素材の積層時に気流の出入入口に当たる両端部のプレートと壁状突起部の接着圧が均等になるという作用を有する。

【0014】また、プレートの流路用突起部側の相対する両端部に設けた連続的な壁状突起部の隣接する二つの端辺に略鉤形のフィルター取付部を有するものであり、素子素材の積層方向に補強ができることと、フィルターの装着が密接になるという作用を有する。

【0015】また、挿入穴に接着剤を入れて支持棒を挿入固定したものであり、素子素材の各々が支持棒に固着されることで積層全体の剛性が高まるという作用を有する。

【0016】また、側板に設けた支持棒の挿入穴に支持棒を挿入し、支持棒端部を挿入穴より所定寸法大径に成形したものであり、積層全体の圧接力の低下を防ぐという作用を有する。

【0017】また、支持棒端部を挿入穴より所定寸法大径に成形した後、接着剤を塗布したものであり、積層が破損したとき支持棒の脱落と飛び出しを防ぐという作用を有する。

【0018】また、支持棒の全周保持層と、間欠保持層と、大径層とからなる側板の挿入穴に支持棒を挿入し、間欠保持層と大径層に接着剤を注入し支持棒を固定したものであり、支持棒の軸方向の固定保持面が大きくなり、端部大径加工を必要としないという作用を有する。

【0019】また、側板の挿入穴の間欠保持層と大径層の境界面が円錐台形状としたものであり、支持棒との接触固定面積が軸方向に拡大するという作用を有する。

【0020】また、側板の挿入穴の間欠保持層と大径層

の少なくとも一方に支持棒の挿入穴の入口にラッパ状の案内部を設けたものであり、支持棒の挿入時の直進性が不同であってもこの案内部で修正されるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0022】

【実施例】（実施例1）図1から図5に示すように、素子素材1は紙、金属あるいは合成樹脂等の極薄板で四角形平板状のプレート2の片面に、ウレタン系の発泡樹脂により所定間隔で並行する多数の流路用突起部3および両端部分の壁状突起部4を印刷機能によって同一高さに形成し、プレート2の四隅で壁状突起部4を貫通する位置に挿入穴5を設けている。そしてこの素子素材1を多数枚その流路用突起部3の方向が交差するよう積層し、流路用突起部3の交差点において接着して積層エレメント6とする。また、プレート2の流路用突起部3の方向と平行な両端部分の壁状突起部4は、内側に向けて複数の突堤部4Aを有し、壁状突起部4を設けた両端部分と交差する方向の両端部分の所定範囲は流路用突起部3を設けない平坦部7としており、素子素材1の積層時に気流の出入口に当たる両端部のプレート2とその下になる壁状突起部4の接着時の接着圧を均等確実に加えることができるようしている。複数の突堤部4Aは上下にくる素子素材1の流路用突起部3の端部と当接することで、気流の出入口に当たるプレート2の変形を無くし開口面積を確保している。上側板8と下側板9はプレート2と略同形同寸の合成樹脂成形品で、ABS樹脂等材質の選定と適切な肉厚の設定により外郭としての必要な強度を確保し、プレート2と同一位置に同径の挿入穴10をそれぞれ設けたもので、積層エレメント6の上下を挟み、挿入穴5、10に接着剤Sを注入塗布してのち支持棒11を挿入し固定する。支持棒11は合成樹脂製の丸棒で、素子素材1の各々が積層エレメント6に接着されることで積層エレメント6の全体の剛性が確保され、上側板8と下側板9に挟まれるときには壁状突起部4に固定圧がかかりプレート2は歪まない。また、支持棒11の材質は合成樹脂に限らず軽金属等も適するものであり、積層エレメント6に挿入後支持棒端部を挿入穴より所定寸法大径に加工成形することで、軸方向の圧接固定力が確保でき、さらに接着剤を塗布することにより、積層エレメント6が破損したとき支持棒11の脱落と飛び出しを防ぐことができる。

【0023】また、上側板8と下側板9は隣接する二つの端辺に給排気流を渋過するフィルター12を取り付けるため額縁の隅部状の枠部13を設けており、積層エレメント6に密接してフィルター12が装着される。上側板8の把手8Aは熱交換機器に熱交換素子を着脱する場合の手掛けである。

【0024】なお、プレート2の流路用突起部3ならび

に壁状突起部4の材質をシリコンゴム熱硬化性樹脂にすることと、凹版印刷による形成ができ高さ寸法精度が向上するものである。

【0025】なお、支持棒の他の固定方法として図5(A)は上、下側板8、9の挿入穴10に覗いている支持棒11の端部を挿入穴径より拡大加工したものであり、図5(B)はさらにホットメルト等の接着剤Sを塗布したものであり、積層が破損したとき支持棒の脱落と飛び出しを防ぐものである。

【0026】上記構成において、素子素材1は全熱交換か顯熱交換によって紙、金属あるいは合成樹脂等の極薄板で四角形平板状のプレート2の片面に、ウレタン系の発泡樹脂やシリコンゴム熱硬化性樹脂等の樹脂インクで所定間隔で並行する多数の流路用突起部3および両端部分の壁状突起部4を印刷によって形成するが、プレート2の厚みは顯熱交換用のアルミで0.1mm、流路用突起部3および壁状突起部4の幅ならびに高さが主として2~3mm、そして隣接する突起部の間隔は10mm程度であり、積層エレメント6は全体に軟弱であるが支持棒11と上側板8と下側板9で組み立てられることで全体の剛性を確保する。そして積層エレメント6の側面全周に開口する軟弱な材質で微細なスリット状の気流の出入り口は、壁状突起部4の上面とプレート2端部の平坦部7との確実な接着によって所定の開口面積を形成する。また、積層エレメント6と一体の枠部13にフィルター12が装着されることで微細なスリット状の開口が確実に覆われて、給排気流の渦過とともに気流中の粉塵の付着による通気抵抗の増大を防ぐものである。

【0027】なお、壁状突起部4の形状を簡単にするために壁を厚くして、突堤部4Aをなくしても、壁状突起部4を設けた両端部分と交差する方向の両端部分の所定範囲を流路用突起部3を設けない平坦部7とすれば、素子素材1の積層時に気流の出入口に当たる両端部のプレート2とその下になる壁状突起部4の接着時の接着圧を均等確実に加えることができる。

【0028】(実施例2) 図6は、直接フィルター取付部を設けた素子素材14を示し、プレート2の相対する両端部に設けた一方の壁状突起部15の一端に設けた略鉤形のフィルター取付部16と他端に前記フィルター取付部16の鉤形を二股としたフィルター取付部17を設け、このフィルター取付部17の鉤形と対面するように他方の壁状突起部18の一端に設けたフィルター取付部16を積層して、隣接する二つの端面にフィルター取付部を形成する積層エレメント19とするものであり、積層エレメントの剛性の増加と、フィルターの装着がさらに密接になる。

【0029】なお、図示しないがこの場合、上、下側板8、9の枠部13は不要となる。

【0030】なお、フィルターをいずれか一方のみとした場合、フィルター取付部の形状を簡単にすることがで

きる。

【0031】(実施例3) 図7ないし図9は、上、下側板8、9の挿入穴10における支持棒の他の固定方法を示し、図7は支持棒の全周保持層20と、間欠部分を設けた放射状保持層21と、保持部のない遊間層22とからなる側板の挿入穴10Aに支持棒11を挿入し、放射状保持層21と遊間層22に接着剤Sを注入し支持棒を固定したものであり、軸方向の固定保持面が大きくなり接着するので十分な強度が得られるから、端部の大径加工を必要としなくなるものである。

【0032】図8は、図7における挿入穴10Aの放射状保持層21と遊間層22の境界面を円錐台形部23としたものであり、軸方向の固定保持面がより大きく接着するので十分な強度が得られるものである。

【0033】図9は、側板の挿入穴10の支持棒11挿入側入り口に角面取状の案内部24を設けたものであり、支持棒の挿入時の直進性が不同であっても円滑に挿入でき積層エレメント組立作業が容易となるものである。

【0034】なお、接着剤Sの注入を複数回に分けて行なうか、複数個の注入ニードルをもつノズルで注入すれば、遊間層22は必ずしも必要ではない。

【0035】

【発明の効果】以上の実施例から明らかのように本発明によれば、平板状のプレートの少なくとも片面に、発泡材料による流路用突起部を形成した多数の素子素材を流路の方向が交差するよう積層し、両端を側板で挟み流路用突起部を貫通する位置で支持棒を挿入し固定するもので、発泡材料を用いた軟弱な積層を支持棒と側板で組み立てられることで全体の剛性とともに側面全周に開口する軟弱で微細なスリットの開口面積を確保し、素子の製作上、使用上の取扱い易さおよび熱交換効率が向上するという効果のある熱交換素子を提供できる。

【0036】また、プレートの流路用突起部の材質に熱硬化性樹脂を使用することで、凹版印刷による形成ができ、寸法精度が向上することで熱交換効率が向上するという効果のある熱交換素子を提供できる。

【0037】また、素子素材を積層することでフィルター取付部が形成されるから、フィルターを積層した素子素材に一体に装着でき、素子の剛性およびフィルターの装着性を向上するという効果のある熱交換素子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の熱交換素子分解斜視図

【図2】同素子素材積層説明のための分解斜視図

【図3】同支持棒による積層固定部分の断面図

【図4】同熱交換素子の外観斜視図

【図5】同支持棒末端固定部分断面図

【図6】本発明の実施例2の積層エレメント外観斜視図

【図7】本発明の実施例3の支持棒末端固定要部断面斜

視図

【図8】同側板の挿入穴円錐台形部断面図

【図9】同側板の挿入穴案内部断面図

【符号の説明】

- 1、14 素子素材
- 2 プレート
- 3 流路用突起部
- 4 壁状突起部
- 4A 突堤部
- 5, 10 挿入穴
- 6、19 積層エレメント
- 7 平坦部
- 8 上側板
- 8A 把手

9 下側板

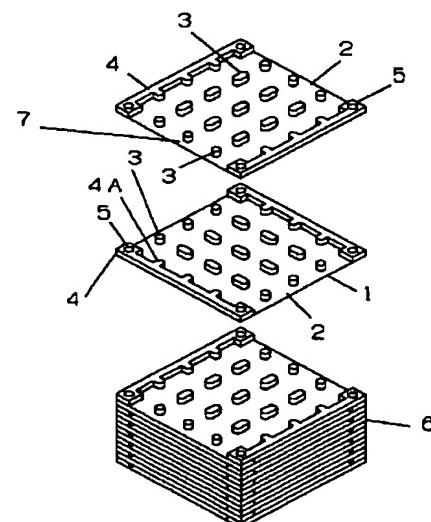
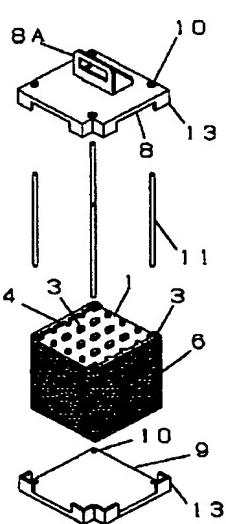
- 10A 挿入穴
- 11 支持棒
- 12 フィルター
- 13 枠部
- 15、18 壁状突起部
- 16、17 フィルター取付部
- 20 全周保持層
- 21 放射状保持層
- 22 遊間層
- 23 円錐台形部
- 24 案内部
- S 接着剤

【図1】

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 素子素材    | 10 挿入穴   |
| 3 流路用突起部  | 11 支持棒   |
| 4 壁状突起部   | 12 フィルター |
| 6 積層エレメント | 13 枠部    |
| 8 上側板     |          |
| 8A 把手     |          |
| 9 下側板     |          |

【図2】

- |           |
|-----------|
| 1 素子素材    |
| 2 プレート    |
| 3 流路用突起部  |
| 4 壁状突起部   |
| 4A 突堤部    |
| 5 挿入穴     |
| 6 積層エレメント |



【図3】

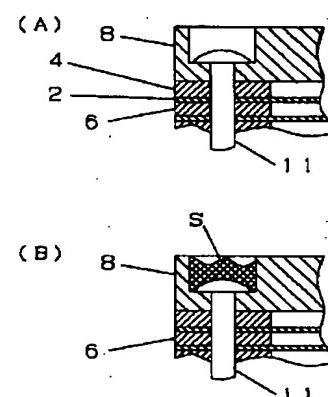
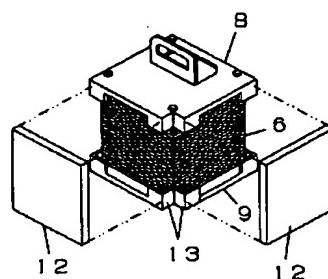
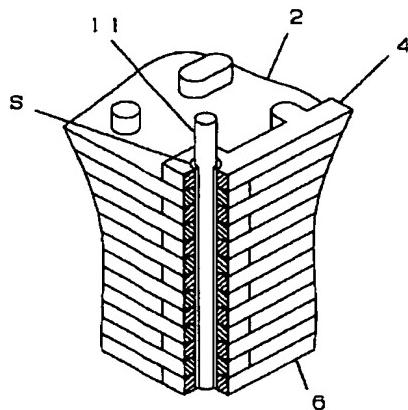
- 2 プレート
- 4 壁状突起部
- 6 積層エレメント
- 11 支持棒
- S 接着剤

【図4】

- |           |          |           |
|-----------|----------|-----------|
| 1 素子素材    | 10 挿入穴   | 2 プレート    |
| 3 流路用突起部  | 11 支持棒   | 4 壁状突起部   |
| 4 壁状突起部   | 12 フィルター | 6 積層エレメント |
| 6 積層エレメント | 13 枠部    | 8 上側板     |
| 8 上側板     |          | 11 支持棒    |
| 8A 把手     |          | S 接着剤     |
| 9 下側板     |          |           |

【図5】

- 2 プレート
- 4 壁状突起部
- 6 積層エレメント
- 8 上側板
- 11 支持棒
- S 接着剤

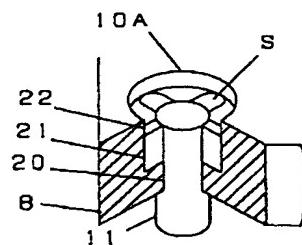
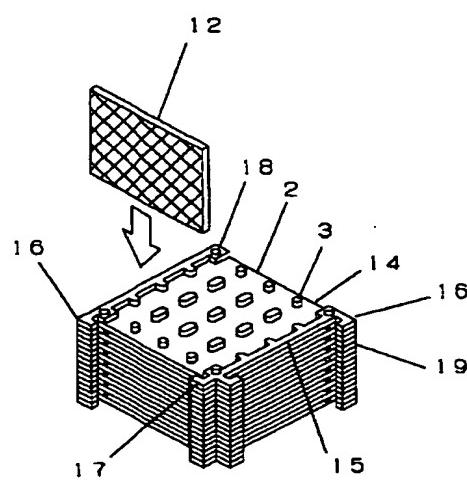


【図6】

- 2 プレート
- 3 流路用突起部
- 12 フィルター
- 14 素子素材
- 15、18 壁状突起部
- 16、17 フィルター取付部
- 19 積層エレメント

【図7】

- |           |        |
|-----------|--------|
| 8 上側板     | 24 案内部 |
| 10A 挿入穴   |        |
| 11 支持棒    |        |
| 20 全周保持層  |        |
| 21 放射状保持層 |        |
| 22 逆圓層    |        |
| 23 円錐台形部  |        |



BEST AVAILABLE COPY

【図8】

8 上側板  
10A 挿入穴  
11 支持棒  
20 全周保持層  
21 放射状保持層  
22 逆面層  
23 円錐台形部

24 箱内部



【図9】

8 上側板  
10A 挿入穴  
11 支持棒  
20 全周保持層  
21 放射状保持層  
22 逆面層  
23 円錐台形部

24 箱内部

